

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019472

International filing date: 17 December 2004 (17.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-037382  
Filing date: 13 February 2004 (13.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 March 2005 (17.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

26. 1. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月13日  
Date of Application:

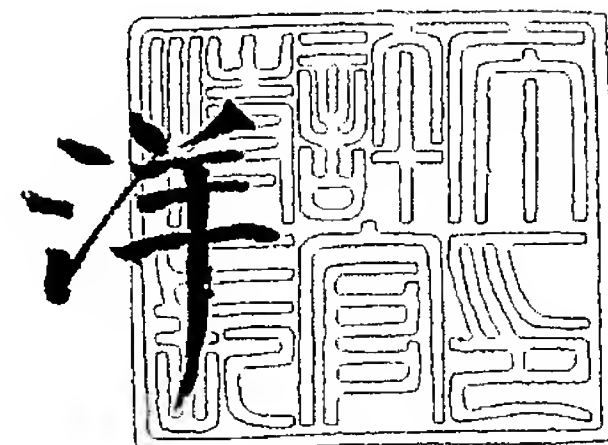
出願番号 特願2004-037382  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2004-037382]

出願人 NTN株式会社  
Applicant(s):

2005年 3月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P16-060  
【提出日】 平成16年 2月13日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16D 3/22  
B62D 1/19  
F16D 3/223  
F16D 3/224

【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内  
【氏名】 石島 実

【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内  
【氏名】 山崎 健太

【特許出願人】  
【識別番号】 000102692  
【氏名又は名称】 N T N株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100064584  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江原 省吾

【選任した代理人】  
【識別番号】 100093997  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田中 秀佳

【選任した代理人】  
【識別番号】 100101616  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 白石 吉之

【選任した代理人】  
【識別番号】 100107423  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 城村 邦彦

【選任した代理人】  
【識別番号】 100120949  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 熊野 剛

【選任した代理人】  
【識別番号】 100121186  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 山根 広昭

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 019677  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数のトラック溝が形成された球状内面を備えた外方部材と、複数のトラック溝が形成された球状外面を備えた内方部材と、外方部材のトラック溝と内方部材のトラック溝の協働で形成された楔形のボールトラックに配置したボールと、外方部材の球状内面と内方部材の球状外面との間に配置され、ボールを保持する保持器とを備え、かつ、予圧付与手段によりボールトラックにボールが常に接触している等速自在継手において、前記内方部材の嵌合部に連結される歯型を有する軸端部、及び、この軸端部に連続した中間部を有する中空状の連結軸とを備え、前記連結軸の中間部の外径（ $d_m$ ）と前記外方部材の外径（ $D_{OUTER}$ ）との比  $r_3$ （ $= d_m / D_{OUTER}$ ）が、 $0.26 \leq r_3 \leq 1.0$ であることを特徴とする等速自在継手。

**【請求項 2】**

前記外方部材の外径（ $D_{OUTER}$ ）と前記内方部材の嵌合部の歯型のピッチ円径（ $PCD_{SERR}$ ）との比  $r_2$ （ $= D_{OUTER} / PCD_{SERR}$ ）が、 $3.0 \leq r_2 \leq 5.0$ であることを特徴とする請求項 1 記載の等速自在継手。

**【請求項 3】**

前記連結軸が、外径（ $d_m$ ）のパイプ素材の端部を絞り成形したものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の等速自在継手。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか記載の等速自在継手を、ステアリング用としたことを特徴とする等速自在継手。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 等速自在継手

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、内方部材の嵌合部に中空状の連結軸を連結した等速自在継手に係り、特に自動車のステアリング用、あるいはプロペラシャフト、ドライブシャフト用として好適な継手に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

等速自在継手には、大別して、2軸間の角度変位のみを許容する固定型と、角度変位および軸方向変位を許容する摺動型とがあり、それぞれ使用条件、用途等に応じて機種選択される。固定型としてはツェッパ型等速自在継手（ボールフィックスドジョイント）、摺動型としてはダブルオフセット型等速自在継手が代表的である。

【0 0 0 3】

上記のような等速自在継手は、自動車の動力伝達装置用、例えば自動車のドライブシャフトやプロペラシャフトの連結用に広く用いられている。自動車のドライブシャフトやプロペラシャフトの連結には、通常、固定型と摺動型の等速自在継手が一對として用いられる。例えば、自動車のエンジンの動力を車輪に伝達する動力伝達装置は、エンジンと車輪との相対的位置関係の変化による角度変位と軸方向変位に対応する必要があるため、エンジン側と車輪側との間に介装されるドライブシャフトの一端を摺動型等速自在継手を介してディファレンシャルに連結し、他端を固定型等速自在継手を介して車輪に連結している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

等速自在継手では、車輛等の振動対策として、内方部材の嵌合部に連結される連結軸にダンパを装着したり、あるいは、上記連結軸を大径かつ中空化して、高い振り剛性と曲げ剛性を確保すると同時に、軽量化を図る場合がある。また、ビート音や中・高速こもり音等の対策には、曲げ一次固有振動数のチューニングが効果的であることが分かっており、上述のダンパや、連結軸の大径・中空化によって対応している。しかし、ダンパの装着はコストアップにつながり、さらに、振動数のチューニングは可能であるが、連結軸の振り剛性の向上は望めない。

【0 0 0 5】

本発明は、等速自在継手における連結軸の高剛性と軽量化とを同時に達成し、かつ、製造コストの低減を図ることをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記課題を解決するため、本発明は、複数のトラック溝が形成された球状内面を備えた外方部材と、複数のトラック溝が形成された球状外面を備えた内方部材と、外方部材のトラック溝と内方部材のトラック溝の協働で形成された楔形のボールトラックに配置したボールと、外方部材の球状内面と内方部材の球状外面との間に配置され、ボールを保持する保持器とを備え、かつ、予圧付与手段によりボールトラックにボールが常に接触している等速自在継手において、

前記内方部材の嵌合部に連結される歯型を有する軸端部、及び、この軸端部に連続した中間部を有する中空状の連結軸とを備え、前記連結軸の中間部の外径（ $d_m$ ）と前記外方部材の外径（ $D_{OUTER}$ ）との比  $r_3$ （ $= d_m / D_{OUTER}$ ）が、 $0.26 \leq r_3 \leq 1.0$  である構成を提供する。

ステアリング等速自在継手の連結軸を中空にすることにより、軽量・高剛性化が図れると共に、ステアリングシステムとしてスライド機構を設ける場合に、スライドスプライン等の外側パイプ部材と一体に成形することができる。



## 【0007】

外方部材の外径 ( $D_{OUTER}$ ) と内方部材の嵌合部の歯型のピッチ円径 ( $PCDs_{ERR}$ ) との比  $r_2$  ( $=D_{OUTER} / PCDs_{ERR}$ ) は  $3.0 \leq r_2 \leq 5.0$  の範囲内で設定することができる。

## 【0008】

$3.0 \leq r_2 \leq 5.0$  とした理由は次にある。すなわち、内方部材の嵌合部の歯型のピッチ円径 ( $PCDs_{ERR}$ ) は、連結軸の強度等との関係で大幅に変更することはできない。そのため、 $r_2$  の値は、主に外方部材の外径 ( $D_{OUTER}$ ) に依存することになる。 $r_2 < 3.0$  であると (主に外径  $D_{OUTER}$  が小さい場合)、各部品 (外方部材、内方部材等) の肉厚が薄くなりすぎて、強度の点で懸念が生じる。一方、 $r_2 > 5.0$  であると (主に外径  $D_{OUTER}$  が大きい場合)、寸法的な面等から実用上の問題が生じる場合があり、また、コンパクト化という目的も達成できない。 $3.0 \leq r_2 \leq 5.0$  とすることにより、外方部材等の強度および継手の耐久性を十分確保することができ、かつ、実用上の要請も満足できる。

## 【0009】

上記のような中空状の連結軸は、外径 ( $d_m$ ) のパイプ素材の端部を絞り成形したものとすることができる。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明は以下に示す効果を有する。

## 【0011】

(1) 連結軸の中空化と大径化によって、連結軸の高剛性と軽量化とを同時に達成することができる。

## 【0012】

(2) 軸部の固有振動数が増大することにより、振動数選択 (チューニング) の選択範囲が広がるので、振動低減のための最適チューニングを行うことが容易になる。

## 【0013】

(3) 以上により、車輛の NVH 特性を向上させることができる。

## 【0014】

(4) 連結軸をパイプ素材から絞り成形する場合、絞り率を低く抑えることができるので、製造コストを低減することができる。

## 【0015】

(5) またステアリング用として使用することにより、任意の作動角で等速性を確保することができるので車輛の設計自由度が増す。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

以下、本発明に係る等速自在継手の実施形態を詳述する。以下の実施形態では、ステアリング用固定型等速自在継手の一種であるツェッパ型 (BJ) に適用した場合を例示するが、本発明はこれに限定されることなく、アンダーカットフリー型 (UJ) にも適用可能である。また、本発明の等速自在継手は、ステアリング用に限らず、ドライブシャフト用あるいはプロペラシャフト用としても使用することが可能である。

## 【0017】

まず、固定型等速自在継手が組み込まれるステアリング装置を簡単に説明する。ステアリング装置は、図 5 (a) ~ (c) に示すようにステアリングホイール 66 の回転運動を、一または複数のステアリングシャフト 62 からなるステアリングコラムを介してステアリングギヤ 68 に伝達することにより、タイロッド 69 の往復運動に変換するようにしたものである。車載スペース等との兼ね合いでステアリングシャフト 62 を一直線に配置できない場合は、ステアリングシャフト 62 間に一または複数の軸継手を配置し、ステアリングシャフト 62 を屈曲させた状態でもステアリングギヤ 68 に正確な回転運動を伝達できるようにしている。この軸継手 61 に本発明の実施形態の固定型等速自在継手を使用す

る。図 5 (b) における符号  $\alpha$  は継手の折曲げ角度を表しており、折曲げ角度  $\alpha$  が  $30^\circ$  を越える大角度も設定可能である。

#### 【0018】

固定型等速自在継手は、図 1 に示すように、ステアリングシャフトにヨークを介し接続される連結軸 5 を有する。

#### 【0019】

中空状の連結軸 5 は、内方部材 2 の嵌合部 2 d に連結される歯型を有する軸端部、及び、この軸端部に連続した中間部とからなる。この実施形態において、連結軸 5 は、外径  $d_m$  のパイプ素材の軸端部を絞り成形し、さらに、この絞り成形した軸端部の軸端側外周に歯型（スプライン又はセレーション）を転造加工等により成形したものである。軸端部の外径は  $d_s$ 、中間部の外径はパイプ素材と同じ  $d_m$  である ( $d_s < d_m$ )。

#### 【0020】

継手の構造は、内径面 1 b に 6 本の曲線状のトラック溝 1 a を軸方向に形成した外側継手部材としての外方部材 1 と、外径面 2 b に 6 本の曲線状のトラック溝 2 a を軸方向に形成し、内径面に連結軸 5 を連結するためのセレーション（又はスプライン） 2 d を形成した内側継手部材としての内方部材 2 と、外方部材 1 のトラック溝 1 a と内方部材 2 のトラック溝 2 a とが協働して形成されるボールトラックに配された 6 個のボール 3 と、ボール 3 をポケット 4 a 内に転動自在に保持する保持器 4 とで構成される（図 2 参照）。外方部材 1 と連結軸 5 との間には、継手内部に塵埃等が侵入しないようにゴム製または樹脂製のブーツ 2 0 が装着される。

#### 【0021】

この実施形態において、外方部材 1 のトラック溝 1 a の中心  $O_1$  は内径面 1 b の球面中心に対して、内方部材 2 のトラック溝 2 a の中心  $O_2$  は外径面 2 b の球面中心に対して、それぞれ、軸方向に等距離 (F) だけ反対側にオフセットされる。保持器 4 の外径面 4 b の球面中心、および、保持器 4 の外径面 4 b の案内面となる外方部材 1 の内径面 1 b の球面中心は、いずれも、ボール 3 の中心  $O_3$  を含む継手中心面 O 内にある。また、保持器 4 の内径面 4 c の球面中心、および、保持器 4 の内径面 4 c の案内面となる内方部材 2 の外径面 2 b の球面中心は、いずれも、継手中心面 O 内にある。それ故、外方部材 1 の上記オフセット量 (F) は、トラック溝 1 a の中心  $O_1$  と継手中心面 O との間の軸方向距離、内方部材 2 の上記オフセット量 (F) は、トラック溝 2 a の中心  $O_2$  と継手中心面 O との間の軸方向距離になり、両者は等しい。外方部材 1 のトラック溝 1 a の中心  $O_1$  と内方部材 2 のトラック溝 2 a の中心  $O_2$  とは、継手中心面 O に対して軸方向に等距離 (F) だけ反対側（トラック溝 1 a の中心  $O_1$  は継手の開口側、トラック溝 2 a の中心  $O_2$  は継手の奥部側）にずれた位置にある。外方部材 1 のトラック溝 1 a の中心  $O_1$  とボール 3 の中心  $O_3$  を結ぶ線分の長さ、内方部材 2 のトラック溝 2 a の中心  $O_2$  とボール 3 の中心  $O_3$  を結ぶ線分の長さが、それぞれ PCR であり、両者は等しい。

#### 【0022】

外方部材 1 と内方部材 2 とが角度  $\theta$  だけ角度変位すると、保持器 4 に案内されたボール 3 は常にどの作動角  $\theta$  においても、角度  $\theta$  の 2 等分面 ( $\theta/2$ ) 内に維持され、継手の等速性が確保される。

#### 【0023】

固定型等速自在継手は、図 1、3、4 に示すように、回転バックラッシュを抑制するため連結軸 5 の軸端にプランジャユニット 5 0 を取り付けている。このプランジャユニット 5 0 は、図 3、図 4 に示すように、先端に押圧部 5 2 を有する押圧部材としてのボール 5 3、弾性部材としての圧縮コイルばね 5 4、ボール 5 3 と圧縮コイルばね 5 4 を収容する収容部材としてのケース 5 5 からなるアッセンブリ体である。この圧縮コイルばね 5 4 は、ボール 5 3 を外方部材 1 の奥部側（ボール突出方向）へ押圧する弾性力の発生源としている。

#### 【0024】

前述のプランジャユニット 5 0 を連結軸 5 に取り付ける構造は次のとおりである。

## 【0025】

プランジャユニット 50 は、そのケース 55 を連結軸 5 の軸端に形成された凹陷部 5a に圧入または接着することにより固定される。このケース 55 の固定が完了すると、ケース 55 のフランジ 55b が連結軸 5 の軸端面 5b に係合することにより、この軸端面を基準としてプランジャユニット 50 が位置決めされる。つまり、連結軸 5 の凹陷部 5a の加工公差によりその深さにバラツキがあっても、その凹陷部 5a の深さをプランジャユニット 50 のケース 55 の軸方向長さよりも大きくしてフランジ 55b が連結軸 5 の軸端面 5b に係合しているため、プランジャユニット 50 の位置決めが可能となる。

## 【0026】

プランジャユニット 50 のケース 55 は有底筒状をなし、その開口端縁部に内径側へ突出する係止部 55a を設けることにより、その係止部 55a の内径  $\phi d$  がボール 53 の外径  $\phi D$  よりも小さくなってボール 53 の抜脱を防止できる。これにより、ボール 53、圧縮コイルばね 54 およびケース 55 をユニット化したアッセンブリ体となっている。ここで、ボール 53 の抜脱を防止するための係止部を設ける手段としては、ケース 55 の開口端縁部をその全周に亘って内径側へ加締めることにより係止部 55a を形成する他に、種々の構造が適用可能である。

## 【0027】

図 3、図 4 に示すように、保持器 4 の外方部材 1 の奥側端部には受け部材 56 を取り付けている。この受け部材 56 は、保持器 4 の端部開口を覆う蓋状をなし、部分球面状の球面部 56a とその外周に環状に形成された取付け部 56b とで構成される。球面部 56a の内面（連結軸 5 と対向する面）は凹球面で、この凹球面は押圧部 52 からの押圧力を受ける受け部 58 として機能する。取付け部 56b は、保持器 4 の端部に圧入、溶接等の適宜の手段で固定されている。

## 【0028】

この等速自在継手の連結軸 5 が作動角をとった際に、プランジャユニット 50 の押圧部 52 と受け部材 56 の受け部 58 間をスムーズに摺動させるため、図 4 に示すように凹球面状の受け部 58 の内径寸法  $R_o$  は、押圧部 52 を有するボール 53 の外径寸法 ( $\phi D/2$ ) (図 3 参照) よりも大きくする ( $R_o > (\phi D/2)$ )。また、作動角  $\theta$  をとった際の受け部材 56 と内方部材 2 との干渉を防止するため、受け部 58 の内径寸法  $R_o$  は、保持器 4 の球状内面の内径寸法  $R_i$  よりも大きくする ( $R_o > R_i$ )。

## 【0029】

以上の構成において、連結軸 5 のセレーション軸部と内方部材 2 をセレーション結合し、止め輪 59 を装着して両者が完全に結合されると (図 3 および図 4 参照)、プランジャユニット 50 の押圧部 52 と受け部材 56 の受け部 58 とが互いに当接し、ボール 53 が退入して圧縮コイルばね 54 が圧縮される。ここで、前述したようにプランジャユニット 50 は連結軸 5 の軸端面を基準として位置決めされているので、押圧部 52 の取り付け状態を安定化させてその押圧部 52 と受け部 58 の当接状態を常に一定にすることができ、押圧部 52 からの押圧力を受け部 58 に確実に作用させることができる。

## 【0030】

外方部材 1 の外径 ( $D_{OUTER}$ ) と内方部材 2 の嵌合部 2d の歯型 (セレーション又はスプライン) のピッチ円径 ( $PCDs_{ERR}$ ) との比  $r_2 (=D_{OUTER}/PCDs_{ERR})$  は前述した理由から  $3.0 \leq r_2 \leq 5.0$  に設定する。

## 【0031】

上述したように、この実施形態の等速自在継手は、十分な強度、負荷容量および耐久性を確保しつつ比  $r_2 (=D_{OUTER}/PCDs_{ERR})$  を小さくして、外径寸法 ( $D_{OUTER}$ ) のより一層のコンパクト化を図ることができる。

## 【0032】

以上説明した実施形態の構成は、自動車のプロペラシャフトやドライブシャフトなどの動力伝達用にも適用することができる。

## 【図面の簡単な説明】



## 【 0 0 3 3 】

【図 1】 本発明をステアリング用等速自在継手に適用した場合の継手縦断面図である。

【図 2】 図 1 の継手の横断面図である。

【図 3】 プランジャユニット部分の断面図である。

【図 4】 プランジャユニット部分の拡大断面図である。

【図 5】 (A) はステアリング装置の平面図、(B) はステアリング装置の側面図、(C) はステアリング装置の斜視図である。

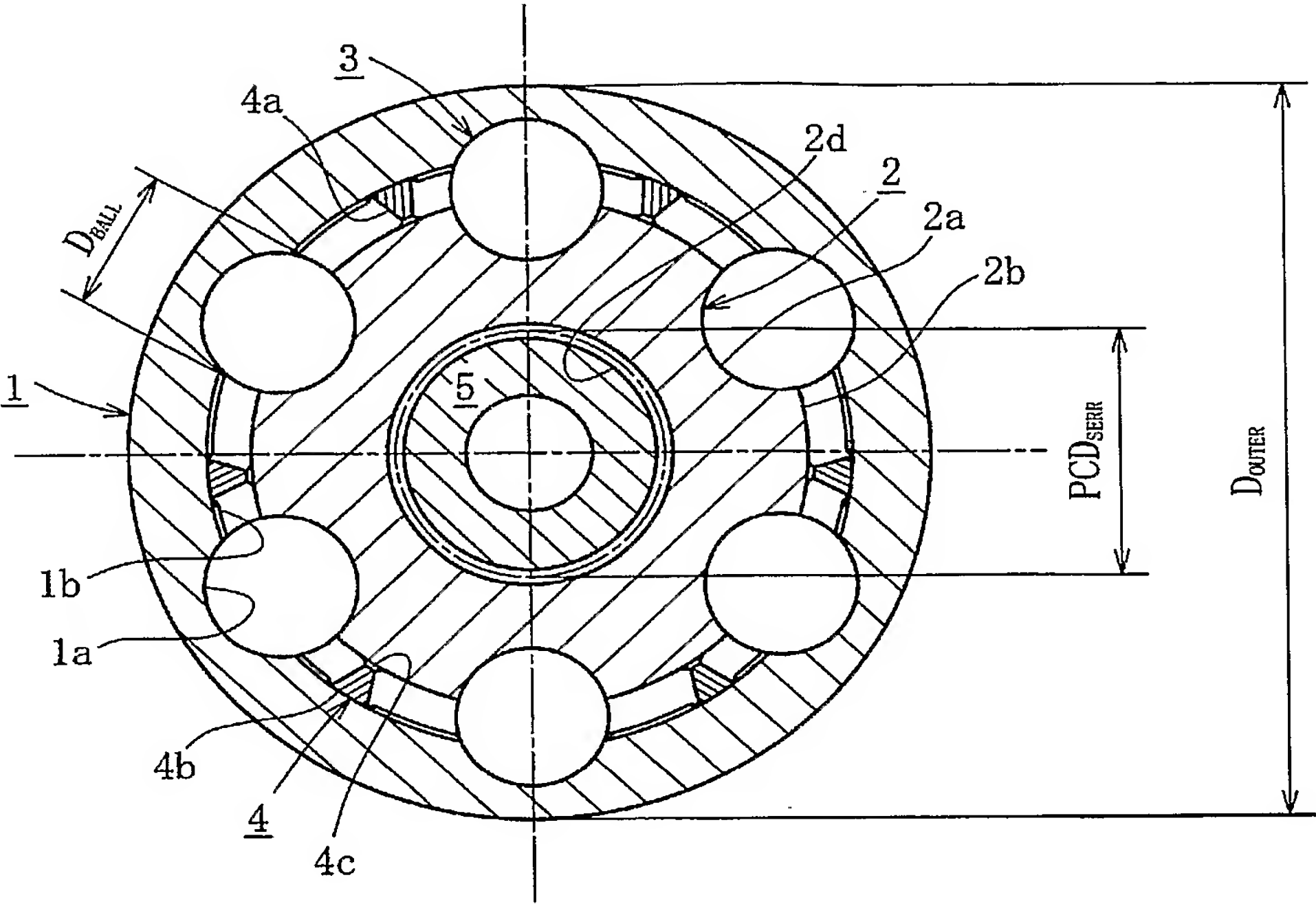
## 【符号の説明】

## 【 0 0 3 4 】

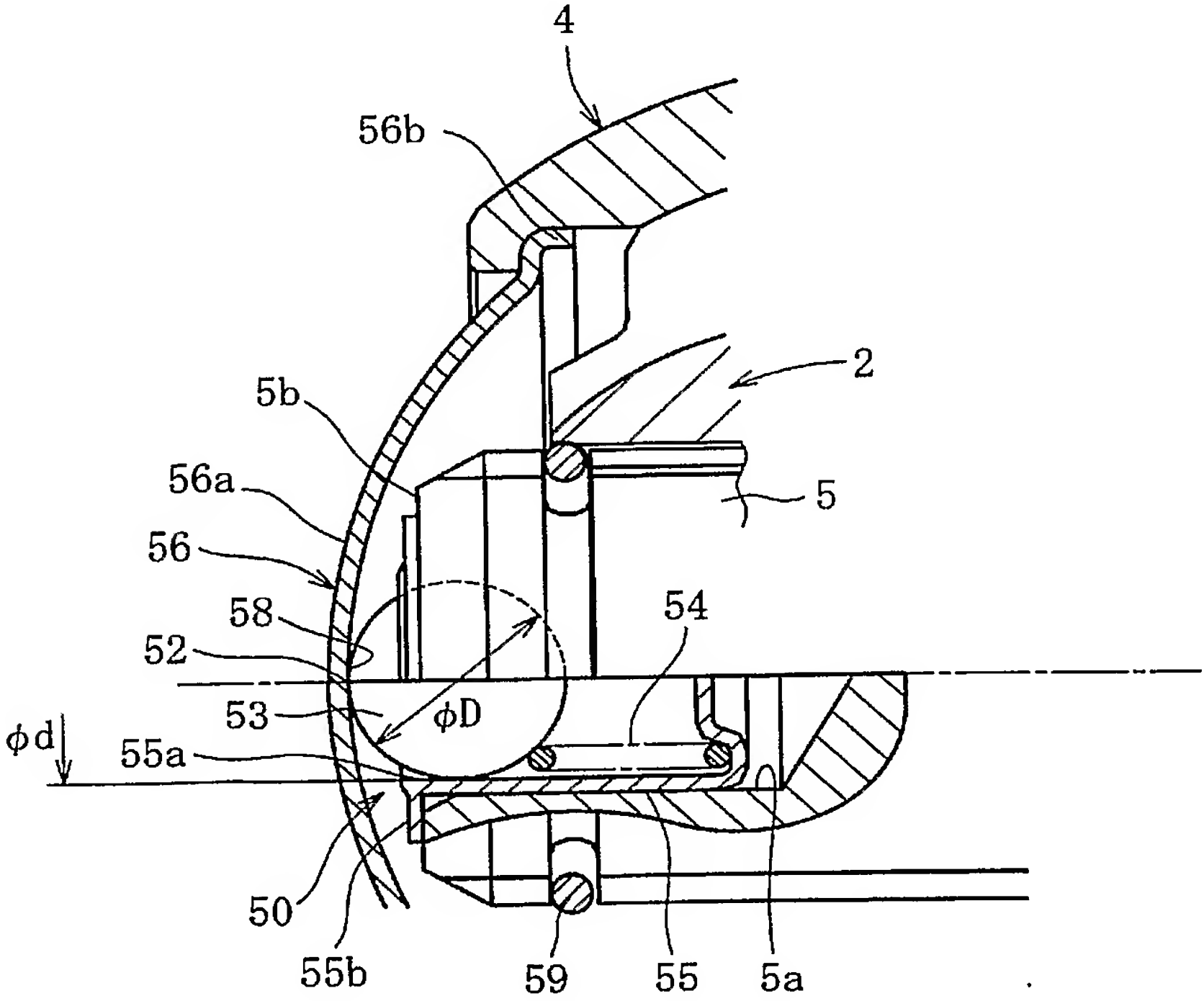
- 1 外方部材
- 1 a トラック溝
- 1 b 内径面
- 2 内方部材
- 2 a トラック溝
- 2 b 外径面
- 2 d 嵌合部
- 3 ボール
- 4 保持器
- 4 a ポケット
- 4 b 外径面
- 4 c 内径面
- 5 連結軸
- 5 a 凹陷部
- 5 b 軸端面
- 5 c 軸端部
- 5 d 中間部
- 2 0 ブーツ
- 5 0 プランジャユニット
- 5 2 押圧部
- 5 3 ボール
- 5 5 ケース
- 5 5 a 係止部
- 5 5 b フランジ
- 5 6 受け部材
- 5 6 a 球面部
- 5 6 b 取付け部
- 5 8 受け部
- 5 9 止め輪
- 6 1 軸継手
- 6 2 ステアリングシャフト
- 6 6 ステアリングホイール
- 6 8 ステアリングギヤ
- 6 9 タイロッド



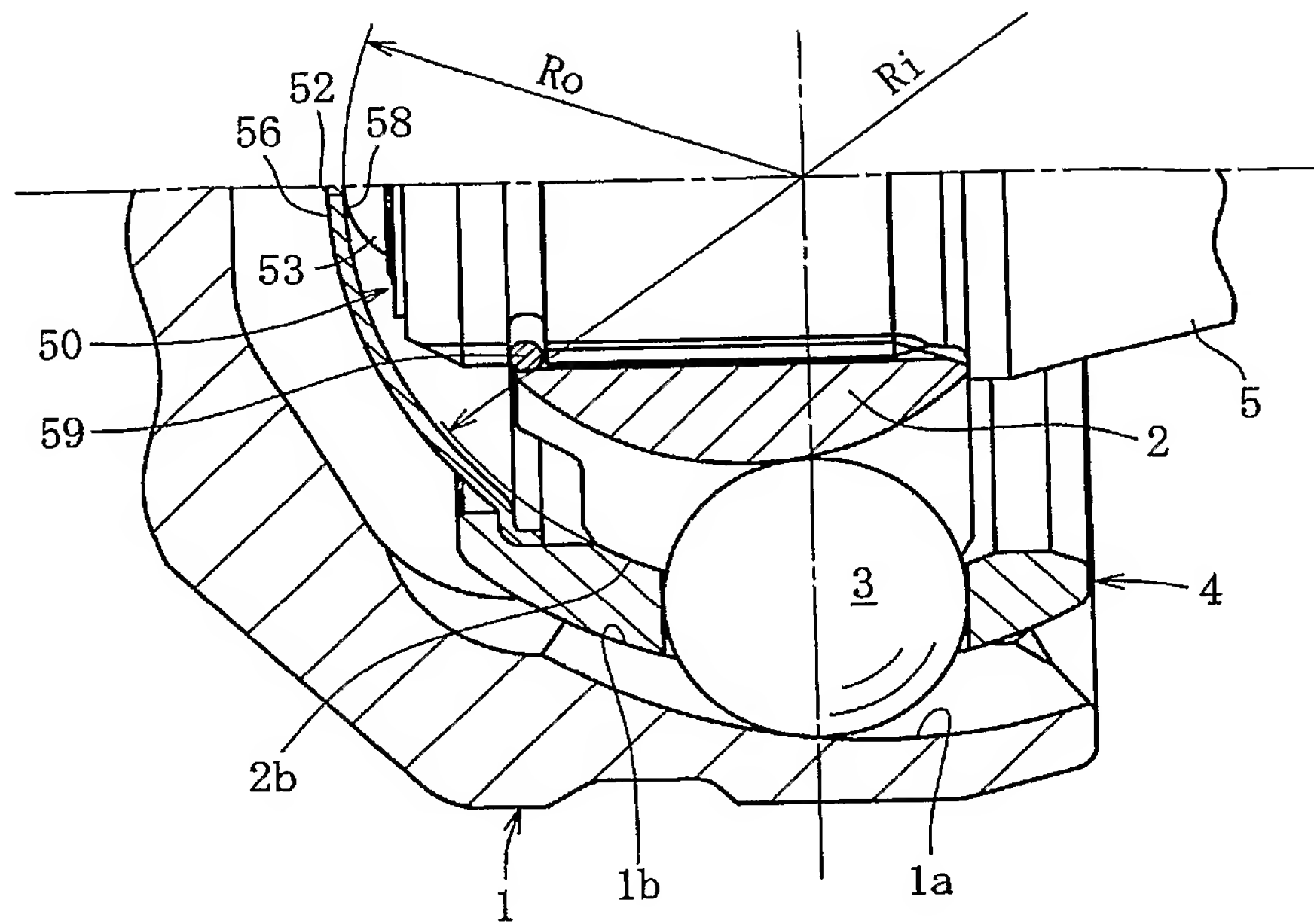
【図 2】



【図 3】

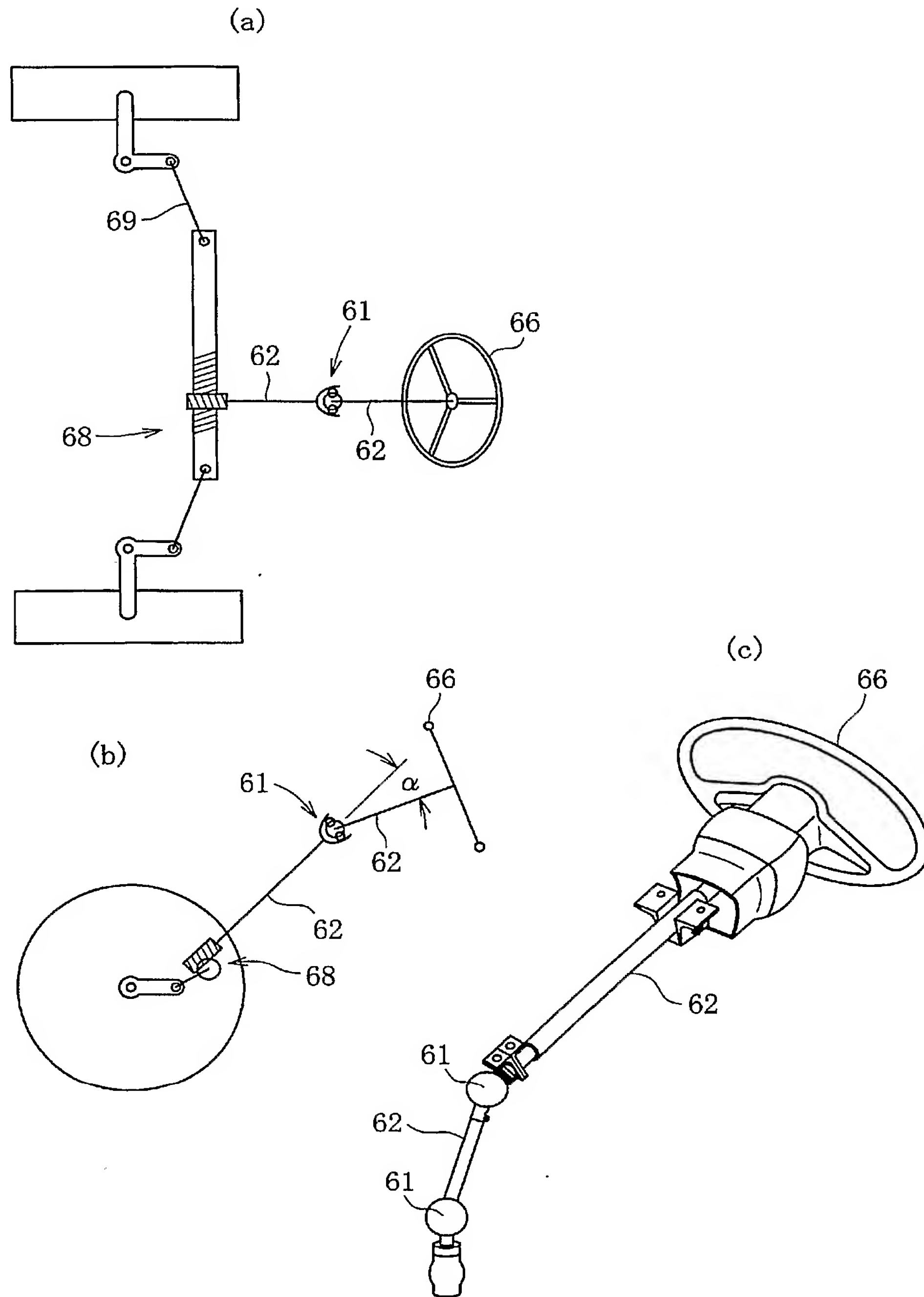


【図 4】





【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 連結軸の高剛性と軽量化を図る。製造コストの低減。

【解決手段】 中空状の連結軸 5 は、内方部材 2 の嵌合部 2 d に連結される歯型 5 c を有する軸端部 5 c、及び、この軸端部 5 c に連続した中間部 5 d とからなる。連結軸 5 は、外径  $d_m$  のパイプ素材の両端部を絞り成形し、さらに、この絞り成形した軸端部 5 c の軸端側外周に歯型（スプライン又はセレーション） 5 c を転造加工等により成形したものである。軸端部 5 c の外径は  $d_s$ 、中間部 5 d の外径はパイプ素材と同じ  $d_m$  である（ $d_s < d_m$ ）。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 4 - 0 3 7 3 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 2 6 9 2 ]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 1 月 5 日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
氏 名	N T N 株式会社